

# CLASIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS LAGOS DE ALTA MONTAÑA DE ESPAÑA SEGÚN SU ICTIOFAUNA

A. Almodóvar<sup>1</sup> y B. Elvira<sup>2</sup>

1. Departamento de Ecología, Servicio de Investigación Agraria, Comunidad de Madrid, El Encín, Apdo. 127, 28800 Alcalá de Henares (Madrid).
2. Departamento de Biología Animal I, Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

## RESUMEN

Se analiza la ictiofauna de los lagos de alta montaña de España a partir de referencias bibliográficas y de datos propios. Si bien se conoce la existencia de peces en numerosos lagos de alta montaña, sólo se pudieron identificar las especies presentes en 48 lagos. En ellos, la trucha común, *Salmo trutta*, es la especie más frecuente (se encuentra en el 81,2% de los lagos), seguida por ciprínidos como el piscardo, *Pboxinus pboxinus*, y la bermejuela, *Rutilus arcasii*, y por salmónidos exóticos como la trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*, y el salvelino, *Salvelinus fontinalis*. La riqueza de especies de estas comunidades de peces es baja, con un 70,8% de los lagos con una sola especie y un 20,8% con dos especies. Finalmente, se proponen criterios para la catalogación de los lagos con peces y para su valoración desde el punto de vista de la conservación.

**Palabras clave:** Conservación, Lagos, Peces, España.

## ABSTRACT

Fish fauna of Spanish high mountain lakes is analysed based on references and field samples. Fishes were found in 48 lakes, this notwithstanding there are fishes in many more lakes, but inhabitant species are unknown. Brown trout, *Salmo trutta*, is the most common species (occurring in a 81,2% of the lakes), followed by the cyprinids *Pboxinus pboxinus* and *Rutilus arcasii*, and the exotic salmonids *Oncorhynchus mykiss* and *Salvelinus fontinalis*. Species richness of these fish assemblages is low, with a 70,8% of lakes with only one species and a 20,8% with two species. Criteria for cataloguing and evaluating the conservation importance of every lake with fish are proposed.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de los peces continentales españoles se ha abordado clásicamente a nivel fluvial (Doadrio *et al.*, 1991), por lo que la ictiofauna de los humedales y lagos es aún bastante desconocida. Este hecho es extrapolable a los lagos de alta montaña, ya que incluso en las descripciones faunísticas recientes de los peces de las regiones montañosas con lagos, el esfuerzo se ha centrado en los cursos fluviales (Elvira y Gisbert 1989).

A partir de los datos obtenidos al realizar un estudio de los peces de los humedales y lagos de España (Elvira y Almodóvar, 1990, 1996a), se presenta a continuación un análisis particular de la ictiofauna de los lagos de alta montaña, con especial referencia a su tipificación y a su interés desde el punto de vista de la conservación y la pesca.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para determinar en primera instancia la ictiofauna de los humedales y lagos españoles (Elvira y Almodóvar, 1990, 1996a) se realizó un estudio exhaustivo de la bibliografía al respecto, encontrándose referencias de peces en algo más de 200 publicaciones. Además, entre 1989 y 1990 se efectuaron campañas de pesca en algunos humedales y lagos seleccionados. En particular, en zonas de alta montaña se realizaron muestreos con cebo eléctrico y trasmallos en lagos pirenaicos y cantábricos, incluidos los del complejo glaciar de Sanabria.

Se han considerado lagos de alta montaña los propuestos por Casado y Montes (1995). Asimismo, se ha seguido el agrupamiento propuesto por estos autores en los Sistemas Pirenaico, Cantábrico, Ibérico, Central y Bético.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ICTIOFAUNA

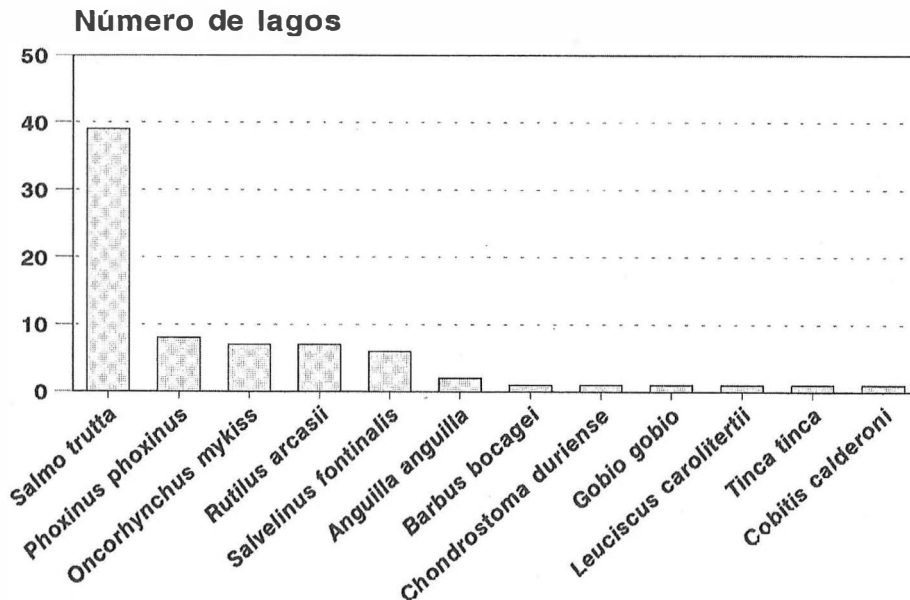
La presencia de peces (donde se ha podido identificar la especie) ha sido constatada en 48 lagos de alta montaña: 25 del Sistema Pirenaico, 16 del Cantábrico, 1 del Ibérico y 6 del Central. Además, se conoce la existencia de peces, de truchas o en general de salmónidos en otros lagos de montaña, pero la especie (o especies) no ha podido ser determinada, por lo que no han sido incluidos en el análisis. En consecuencia, los datos que ahora se presentan deben ser considerados preliminares, y suponen sólo una muestra, si bien suficientemente indicativa, del carácter general de la ictiofauna de los lagos de alta montaña de España.

La trucha común *Salmo trutta* es la especie autóctona más característica de los lagos de alta montaña de España (Figura 1). Se ha encontrado en el 81,2% de los lagos con peces. Además, desde finales del siglo pasado han sido introducidas especies alóctonas de salmónidos como la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* (citada en el 14,6% de los lagos) y el salveli-

no *Salvelinus fontinalis* (en el 12,5%). Junto a ellas aparecen diversas especies de ciprínidos reófilos de tramos altos, fundamentalmente el piscardo *Phoxinus phoxinus* (en el 16,7%) y la bermejuela *Rutilus arcasii* (en el 14,6%). En la Figura 2 se observa que estas cinco especies son las que se distribuyen a mayor altitud, mientras que el resto sólo aparecen en lagos de alrededor de 1.000 m de altura (los más bajos entre los considerados de alta montaña).

Debido a la introducción de especies, en nuestros lagos de alta montaña existen en la actualidad tres tipos de comunidades de peces: a) comunidades originales, b) comunidades alteradas, modificadas por la aclimatación de especies, y c) comunidades artificiales, creadas por la aclimatación de especies. En numerosas ocasiones, cuando faltan referencias históricas, resulta difícil determinar el carácter original de la presencia de los peces en los lagos de alta montaña. No obstante, se podría recurrir a estudios genéticos, que nos permitirían reconocer el carácter autóctono o alóctono en especies como la trucha común o el piscardo, que en muchos casos se sospecha que han podido ser soltadas en los lagos de alta montaña.

En cualquier caso, las comunidades de peces de los lagos de alta montaña resultan pobres en especies (Figura 3), ya que en el 70,8% de los lagos con peces sólo se conoce la presencia de una especie (normalmente la trucha común), y en el 20,8% hay dos especies (frecuentemente la trucha común y un ciprínido, piscardo o bermejuela). El lago de Sanabria (Figura 3), con hasta nueve especies citadas, constituye una excepción. Esta riqueza es debida a que se trata de un lago de baja altitud, conectado a la red hidrográfica del Duero mediante el río Tera, lo que facilita su colonización por diversas especies.



**Figura 1.** Frecuencia de aparición de las especies de peces en los lagos de alta montaña de España.

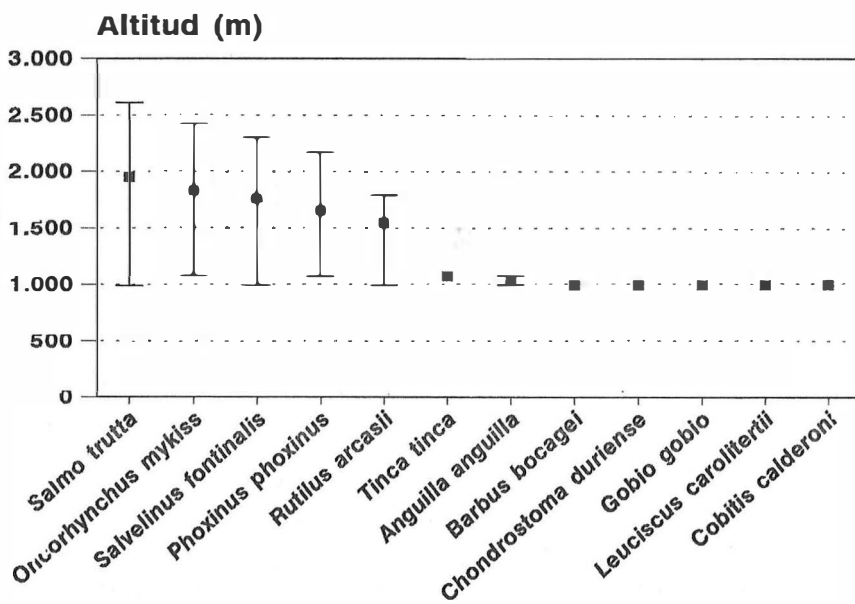


Figura 2. Distribución altitudinal de las especies de peces en los lagos de alta montaña de España.

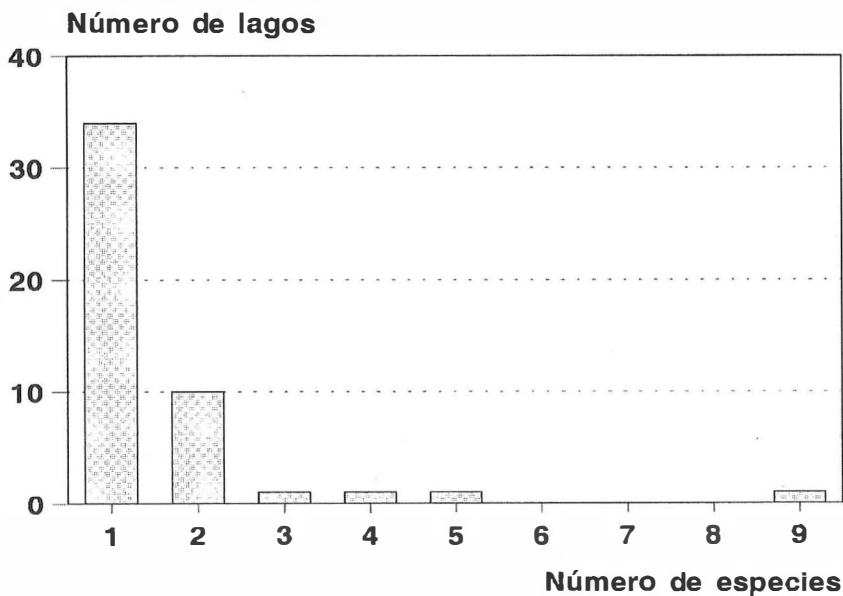


Figura 3. Riqueza específica de peces en los lagos de alta montaña de España.

## CLASIFICACIÓN DE LOS LAGOS DE ALTA MONTAÑA

En trabajos anteriores (Elvira y Almodóvar 1990, 1996a, 1996b, Almodóvar y Elvira, 1991) hemos propuesto un modelo de clasificación de los humedales y lagos de España según sus comunidades de peces.

En el caso particular de los lagos de alta montaña, sus peces se pueden considerar incluidos en comunidades formadas por especies de preferencias reófilas o limnófilas. Las comunidades de especies reófilas se pueden a su vez subdividir en dos, según se presenten especies de salmónidos (comunidad de salmónidos) o no (comunidad de ciprínidos). Resultan así un total de tres comunidades: Salmónidos Reófilos de Alta Montaña (con trucha común y/o trucha arco iris), Ciprínidos Reófilos de Alta Montaña (sin salmónidos) y Salmónidos Limnófilos de Alta Montaña (con salvelino). Para los 48 lagos considerados, 42 se clasifican de Salmónidos Reófilos de Alta Montaña, 3 de Ciprínidos Reófilos de Alta Montaña y 3 de Salmónidos Limnófilos de Alta Montaña.

## CONSERVACIÓN Y PESCA

Los peces no son indicadores biológicos muy precisos del grado de conservación de los lagos, pero debido a que requieren la existencia de aguas permanentes y precisan de unos niveles mínimos de oxígeno para su supervivencia, su presencia en general es indicativa de buenas condiciones bióticas del agua que habitan y de su entorno.

Los humedales y lagos de España se pueden catalogar desde el punto de vista de la conservación de su ictiofauna en humedales de interés local, regional, nacional o internacional (Elvira y Almodóvar, 1990, 1991, 1996a, 1996b). Para ello se han propuesto unos criterios para la valoración de las especies de peces presentes según su interés en la conservación. En ellos se tiene en cuenta la normativa legal de conservación existente a niveles internacional, nacional y autonómico, así como el carácter autóctono (y endémico) o alóctono de las especies que conforman la comunidad de peces (Elvira y Almodóvar 1996a).

La aplicación de estos criterios a los 48 lagos analizados determina que 35 son de interés local y 7 de interés regional (el resto sólo presentan especies exóticas). Destaca el lago de Sanabria, que presenta una comunidad rica en especies autóctonas y endémicas.

Además, los peces de los lagos de alta montaña presentan un relevante interés desde el punto de vista social y recreativo por el elevado número de practicantes de la pesca deportiva. Así, por ejemplo, en la provincia de Lleida existen numerosos cotos de pesca en ibones y lagos pirenaicos. No obstante, la presencia de peces se debe en la mayoría de los casos a sueltas y aclimataciones recientes. Sostoa y Lobón-Cerviá (1989) mencionan que alrededor de un millón de ejemplares de salvelino fueron soltados en lagos pirenaicos de Huesca y Lleida en 1973. Si bien estas prácticas han dejado de realizarse de manera generalizada, las alteraciones provocadas por la aclimatación de peces aún se desconocen. Elvira (1996) con-

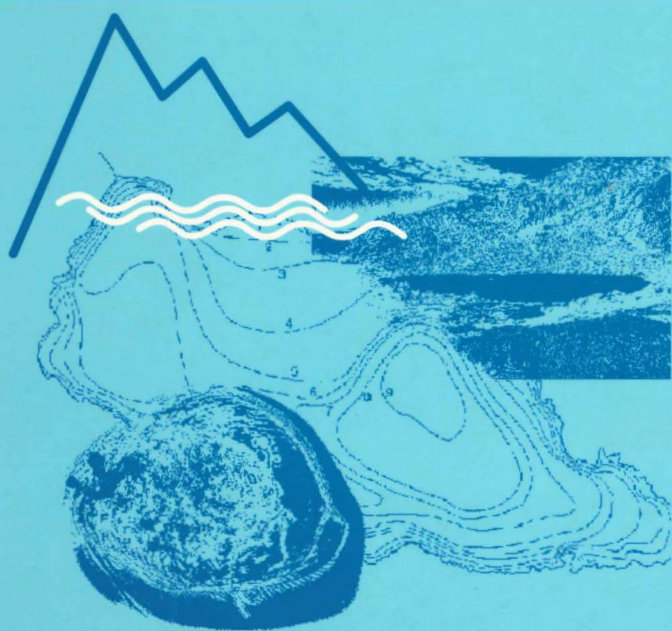
sidera la introducción de especies como uno de los principales factores de riesgo para los peces autóctonos.

La incidencia de los peces aclimatados sobre otros organismos acuáticos es aún más desconocida. Recientemente, Braña (1996) y Braña *et al.* (1996) han encontrado que los lagos cantábricos con peces (en muchos casos introducidos) albergan en promedio menos especies de anfibios que los lagos sin peces.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALMODÓVAR, A. y B. ELVIRA. 1991. Clasificación y catalogación de los humedales españoles según sus comunidades de peces. *X Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Palma de Mallorca*, p.: 67 (resumen).
- BRAÑA, F. 1996. Lagos de alta montaña. Incidencia de los peces introducidos en las poblaciones de anfibios. *Trofeo Pesca*, 41: 54-56.
- BRAÑA, F., L. FRECHILLA y G. ORIZAOLA. 1996. Effect of introduced fish on amphibian assemblages in mountain lakes of northern Spain. *Herpetological Journal*, 6: 145-148.
- CASADO, S. y C. MONTES. 1995. *Guía de los lagos y humedales de España*. J.M. Reyero, Ed., Madrid, 255 pp.
- DOADRIO, I.; B. ELVIRA e Y. BERNAT (eds.). 1991. *Peces continentales españoles. Inventario y clasificación de zonas fluviales*. Col. Técnica, ICONA, Madrid, 221 pp.
- ELVIRA, B. 1996. Endangered freshwater fish of Spain. En: *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*, Kirchofer, A. & D. Hefti (eds.), Birkhäuser Verlag, Basilea, pp.: 55-61.
- ELVIRA, B. y A. ALMODÓVAR. 1990. *La ictiofauna de los humedales españoles*. Informe no publicado, INITEC, Madrid, 60 pp.
- ELVIRA, B. y A. ALMODÓVAR. 1991. Conservation of fish fauna in Spanish wetlands. *7th International Ichthyology Congress, La Haya*, p.: 22 (resumen).
- ELVIRA, B. y A. ALMODÓVAR. 1996a. *La ictiofauna de los humedales españoles*. Informe no publicado, INIMA, Madrid, 58 pp.
- ELVIRA, B. y A. ALMODÓVAR. 1996b. Peces de los lagos y humedales de España. Inventario, gestión y conservación. *Trofeo Pesca*, 44: 54-56.
- ELVIRA, B. y J. GISBERT. 1989. Estudio faunístico de los peces de la Sierra de Gredos. *Boletín Universitario UNED*, 7: 95-101.
- SOSTOA, A. de y J. LOBÓN-CERVIÁ. 1989. Fish and fisheries of the River Ebro: actual state and recent history. En: *Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe*, Petts, G.E., H. Möller & A.L. Roux (eds.), John Wiley & Sons, Chichester, pp.: 233-247.

**C**onservación de los Lagos  
y Humedales de Alta Montaña  
de la Península Ibérica



Ignacio Granados Martínez  
Manuel Toro Velasco  
(Eds.)



© 2000 Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y resarcimiento civil previsto en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente (salvo, en este último caso, para su cita expresa en un texto diferente, mencionando su procedencia), por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.

Diseño portadas Colección: Francisco Requena de la Riva

I.S.B.N.: 84-7477-753-4

Depósito Legal: MU-350-2000

Impreso en España

COMPOBELL, S.L., Murcia

**Colección de Estudios**

# **Conservación de los Lagos y Humedales de Alta Montaña de la Península Ibérica**

**Ignacio Granados Martínez  
Manuel Toro Velasco  
(Editores)**





*A Fernando González Bernáldez*



## Comité Organizador

(Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid)

### Coordinadores

*Manuel Toro Velasco*

*Ignacio Granados Martínez*

### Colaboradores

*Ana Bermejo Bermejo*

*Carmen Coletto Fiaño*

*Javier de la Puente Nilsson*

## Comité Editorial

*Ángel Baltanás*. Universidad Autónoma de Madrid

*Francisca Fernández*. Universidad Autónoma de Madrid

*Roger J. Flower*. University College London

*Diego García de Jalón*. E.T.S. Ingenieros de Montes de Madrid

*Jerónimo López*. Universidad Autónoma de Madrid

*José Vicente de Lucio*. C.I.E.N.P. F. González-Bernáldez de Madrid

*Vicente Mazimpaka*. Universidad Autónoma de Madrid

*Carlos Montes*. Universidad Autónoma de Madrid

*Pedro Sánchez-Castillo*. Universidad de Granada

*Helios Sanz*. Universidad Autónoma de Madrid

## Entidades Organizadoras

 *Departamento de Ecología*

 *Asociación Española de Limnología*

## Entidad Colaboradora

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad Autónoma de Madrid.



# Índice

<i>Prólogo</i> .....	11
<i>Introducción</i> .....	13
Ilusiones alpinas. Los orígenes de la investigación científica sobre lagos y humedales de alta montaña en España .....	19
<i>S. Casado de Otaola</i>	
La protección y conservación de los lagos y lagunas de alta montaña en la España peninsular .....	33
<i>P. Fernández Sañudo; J. García Avilés; M.E. Pérez-Corona; M.L. Pascual Martínez; J. Hidalgo Zamora; A. Rodríguez-Alarcón y C. Montes del Olmo</i>	
Distribución y caracterización morfológica y morfométrica de los lagos y lagunas de alta montaña de la España peninsular .....	51
<i>M.L. Pascual Martínez; A. Rodríguez-Alarcón; J. Hidalgo Zamora; F. Borja; F. Díaz del Olmo y C. Montes del Olmo</i>	
Os lagos da Serra da Estrela (Portugal) .....	79
<i>M.J. Boavida</i>	
Flora acuática de las zonas húmedas de la alta montaña española .....	87
<i>S. Cirujano; L. Medina; A. Aragónés y P. García Murillo</i>	
Aspectos fitogeográficos de la flora anfibia oromediterránea en la Península Ibérica .....	97
<i>J.A. Molina Abril; C. Pertíñez y R. Casado</i>	
Valoración de las lagunas de montaña españolas según su flora hidrófita .....	105
<i>M. de la Cruz; J. Rejos; C. Bartolomé y M. Peinado</i>	
Comparación del fitoplancton de dos ecosistemas de montaña: laguna y turbera de La Clara (Sierra Segundera, Zamora) .....	115
<i>A.I. Negro; C. de Hoyos; J.J. Aldasoro y J.C. Vega</i>	
Las cianofíceas en el lago de Sanabria: significado y variabilidad estacional .....	131
<i>C. de Hoyos; F. Comín; J.J. Aldasoro y J.C. Vega</i>	
Las diatomeas y los estomatocistos de crisófitos como herramientas paleolimnológicas en la protección y gestión de ecosistemas lacustres .....	143
<i>S. Pla</i>	

---

Un estudio preliminar de las turberas cantábricas . . . . .	153
<i>J.J. Aldasoro; C. Aedo; J. Muñoz; C. de Hoyos; J.C. Vega; A. Negro y G. Moreno</i>	
Contribución al conocimiento de la microflore en los humedales altimontanos del Sistema Central . . . . .	165
<i>M. Villarreal; C. Sánchez; F. Esteve-Raventós y M. de la Cruz</i>	
Parámetros físico-químicos e dinámica poblacional de <i>Daphnia</i> na Lagoa do Viriato (Serra da Estrela, Portugal). Datos preliminares . . . . .	177
<i>P. Barros; M.L. Fidalgo y A.M. V.M. Soares.</i>	
El zoobentos en los lagos y lagunas de alta montaña de la Península Ibérica y su interés como indicadores de cambios ambientales . . . . .	187
<i>M. Rieradevall y N. Prat</i>	
Clasificación y conservación de los lagos de alta montaña de España según su ictiofauna . . . . .	201
<i>A. Almodóvar y B. Elvira</i>	
Datos preliminares sobre la presencia de nutrias ( <i>Lutra lutra</i> L., 1758) en lagunas de alta montaña situadas en espacios naturales protegidos de Castilla y León . . . . .	207
<i>J.J. Morales; M. Lizana; J. Gutiérrez y C. del Arco</i>	
Las lagunas del Macizo de Peñalara (Sierra de Guadarrama, Madrid) . . . . .	217
<i>M. Toro; I. Granados y L. Navalón</i>	
La experiencia de gestión de un espacio natural protegido de alta montaña: Parque Natural de la Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara . . . . .	229
<i>J. Vielva Juez</i>	
Control de impactos ambientales y restauración del medio en la laguna de Peñalara y su cuenca (Sierra de Guadarrama, Madrid) . . . . .	235
<i>I. Granados; M. Toro y L. Navalón</i>	
Influencia del uso recreativo en la población de <i>Pinguicola grandiflora</i> Lam. del Parque Natural de Peñalara (Sierra de Guadarrama) . . . . .	247
<i>R. Martínez Torres e I. Vázquez-Dodero Estevan</i>	
Diagnóstico y propuesta de conservación de las lagunas de Valdelaguna y Neila (Burgos) . . . . .	259
<i>F.J. Antón Burgos</i>	
Los lagos alpinos como testigos del cambio climático y ambiental en Europa: el proyecto MOLAR . . . . .	267
<i>J. Catalán</i>	